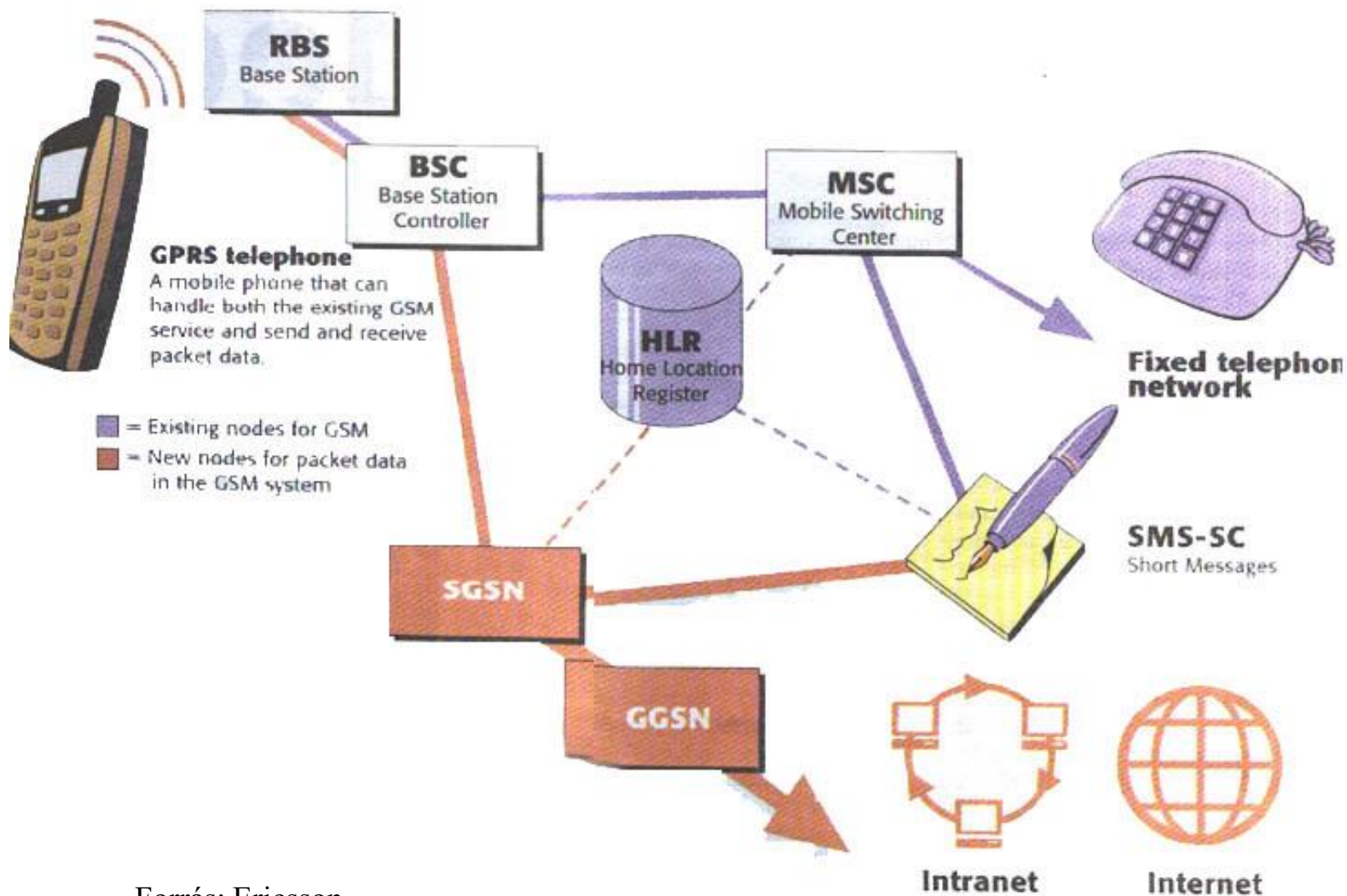


A GSM-TŐL AZ LTE-IG

Legfontosabb jellemzők

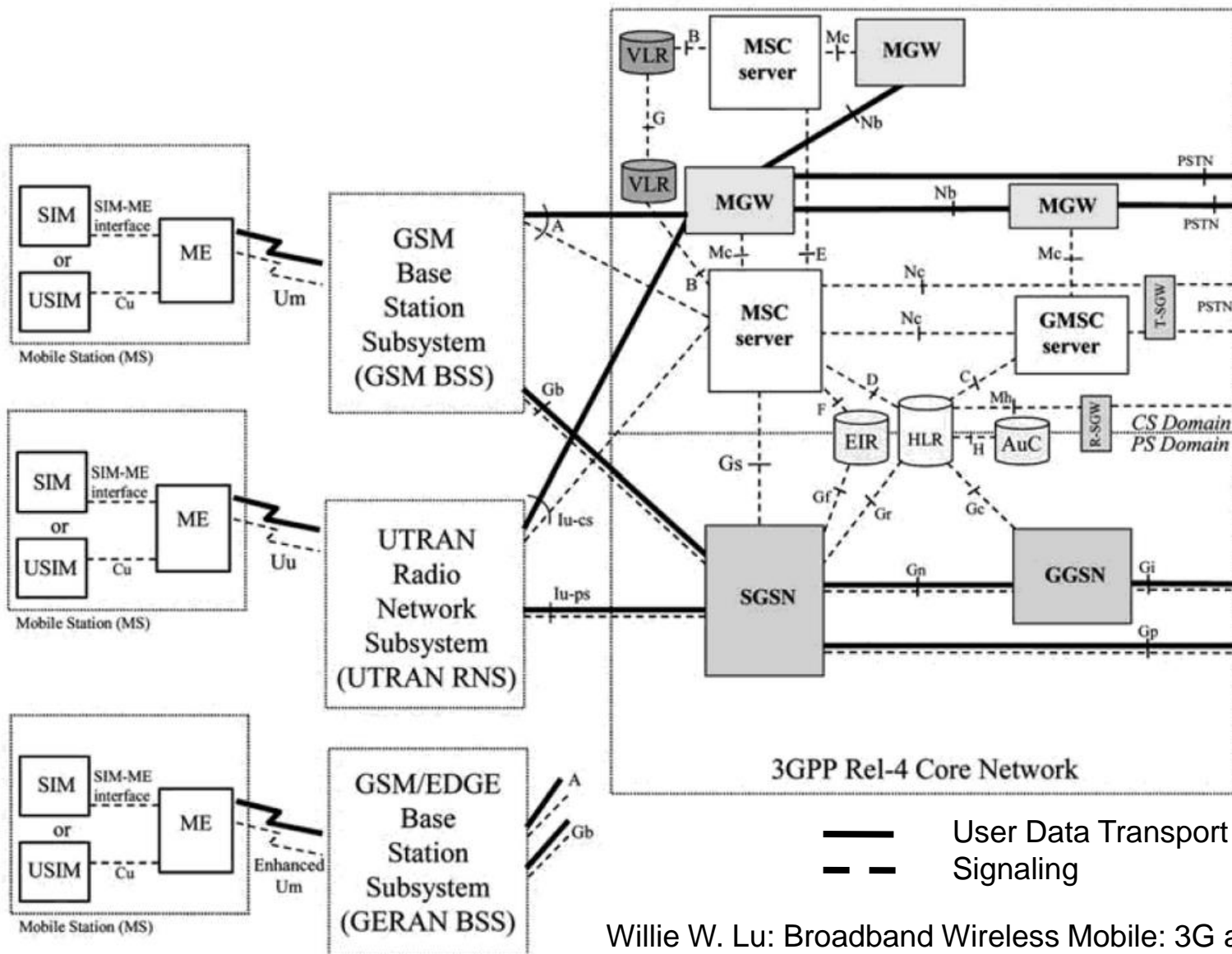
	GSM	GSM/GPRS	UMTS/HSPA	LTE
Korszak	1980-as évek végétől	2000-es évek eleje	2000-es évek	2010-es évek
Újdonságok	Digitális átvitel	Csomagkapcsolt átvitel	Elválik a user/control plane	Nincs áramkörkapcsolt átvitel
Közeghozzáférés	TDMA/FDMA/FDD	TDMA/FDD	WCDMA TDD/FDD	OFDMA/SC-FDMA TDD/FDD
Elvileg elérhető adatátviteli sebesség	~13-14 kbps	~ 100-480 (EDGE) kbps	~ 100 Mbps	~ 1 Gbps

Hálózati architektúra – GSM/GPRS



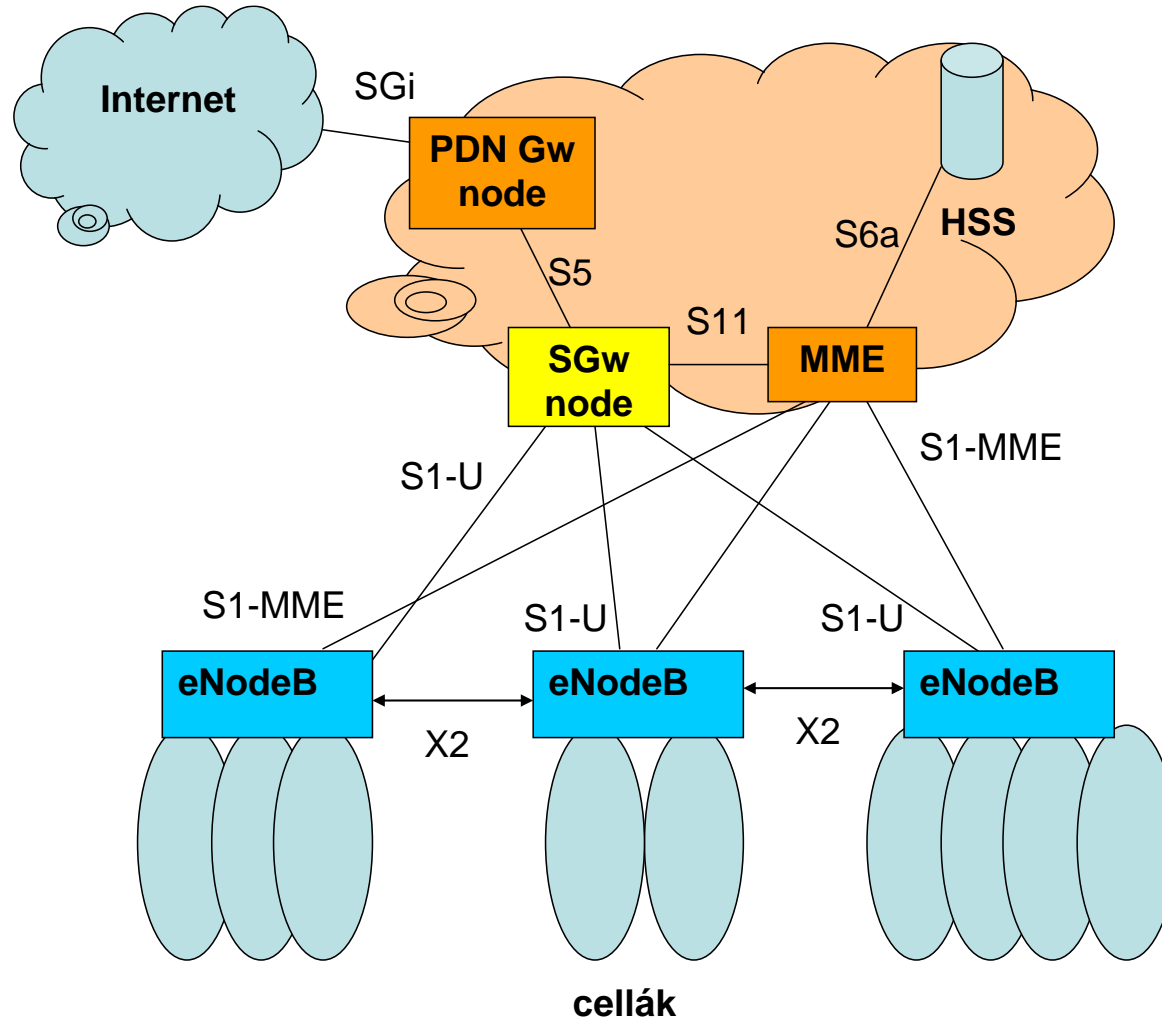
Forrás: Ericsson

Hálózati architektúra – UMTS/HSPA



Willie W. Lu: Broadband Wireless Mobile: 3G and Beyond

Hálózati architektúra – LTE



Felhasználói oldalról



- Alapegység: 8 borsztból álló keret (kb.: 4,615ms)
- Egy fizikai csatorna: egy időrés egy keretben egy vivőn

- UL/DL időben eltolva

DL	0	1	2	3	4	5	6	7
UL	5	6	7	0	1	2	3	4

- A forgalom a fizikai csatornákra leképezve
- Forgalmi fizikai csatorna (26 keretes multikerettel)
- Vezérlő fizikai csatorna (51 keretes multikerettel)
- Szuperkeret: 51 forgalmi multikeret, vagy 26 vezérlő multikeret
- Hiperkeret: 2048 szuperkeret

GSM fizikai – logikai csatornák

	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
C0	BCCH* /CCCH	DCCH/ TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH
C1	DCCH/ TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH
C2	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH	TCH

BCCH*: broadcast control channel

CCCH: common control channel

DCCH: dedicated control channel

TCH: traffic channel

A logikai csatornák a fizikai csatornákra leképezve: egy multikeret egy adott keretében egy adott logikai csatorna adatai „utaznak”.

GSM – BCCH* (Broadcast CCH)

- FCCH – Frequency Correction Channel: frekvenciakorrekciós csatorna: a mobil vevőjét a vivőfrekvenciához hangolja
- SCH – Synchronization Channel: szinkronizáló csatorna, a keretszerkezet szinkronizációjára, hálózat és BTS azonosító, mindkettő downlink és közös
- BCCH – Broadcast Control Channel: üzenetszóró vezérlőcsatorna (downlink, közös): folyamatos, rendszerinformációk, frekvenciakiosztás és frekvenciaugratási szekvencia információ

GSM – CCCH (Common CCH)

- RACH – Random Access Channel: véletlen hozzáférő csatorna, uplink, réselt ALOHA, közös
- PCH – Paging Channel: hívócsatorna, MS felé irányuló híváskor, közös, downlink
- AGCH – Access Grant Channel: hozzáférést biztosító csatorna: SDCCH kijelölése jelzéshez (RACH után), közös, downlink

GSM – DCCH (Dedicated CCH)

- SDCCH – Stand-alone Dedicated CCH: kijelölt vezérlő csatorna (duplex, dedikált): autentikáció, regisztráció, TCH foglalás
- FACCH – Fast Associated CCH: gyors társult vezérlőcsatorna (ellopás bitekkel, sürgős esetben – 20 ms-ot lecsíp a transzport csatornából), gyors vezérlés/jelzés, duplex, dedikált
- SACCH – Slow Associated CCH: lassú társult vezérlőcsatorna, multi-keret 12-es kerete (mindig rendelkezésre áll), duplex, dedikált, telj. szab. mérések eredményei
- CBCH – Cell Broadcast CH: csak DL irány, SMSCB (Short Message Service Cell Broadcast), fizikailag ugyanott, ahol az SDCCH

GSM – TCH (Transport CH)

- TCH Full rate
- TCH Half rate

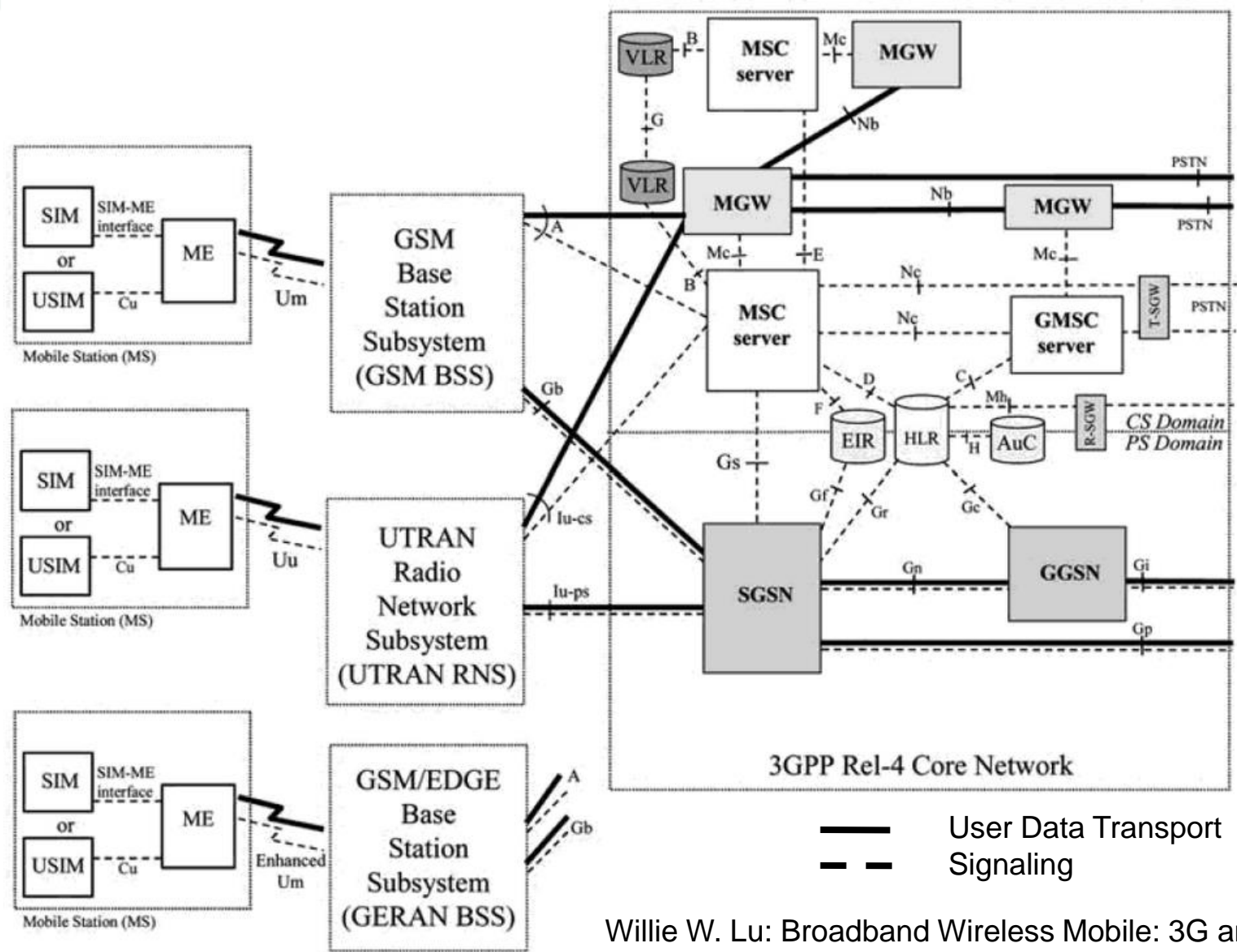
GSM multikeretek

- 26 keretes: TCH, SACCH, FACCH
 - Alapesetben TCH + SACCH (12. keret)
 - Ha szükséges, FACCH, ezt a lopás bitekkel lehet jelezni
- 51 keretes: a többi

- WCDMA
- Downlink irányban:
 - Előfizetők/csatornák adatainak elválasztása: Walsh-Hadamard kódokkal – ortogonális kódok, kódfa!
 - Az egyes cellák adatainak elválasztása: Gold kóddal
- Uplink irányban:
 - Előfizetői készülékek forgalmának elválasztása: Gold kóddal
 - Az egy készülékhez tartozó csatornák elválasztása: W-H kóddal
- OVSF kódok ~ W-H kódok
- Spreading code ~ Gold kódok

- A forgalmi és vezérlési adatok elkülönítése a maghálózati infrastruktúrán
- Célja a maghálózati elemek tehermentesítése
- Release 4 architektúra – Bearer Independent Core Network
- Szétválik az MSC
 - MSS – MSC Server
 - MGW – Media Gateway
- Az MSS vezérli az MGW-t (Megaco protokoll)
 - Control Plane adatok az MSS irányába
 - User Plane adatok az MGW-ken keresztül

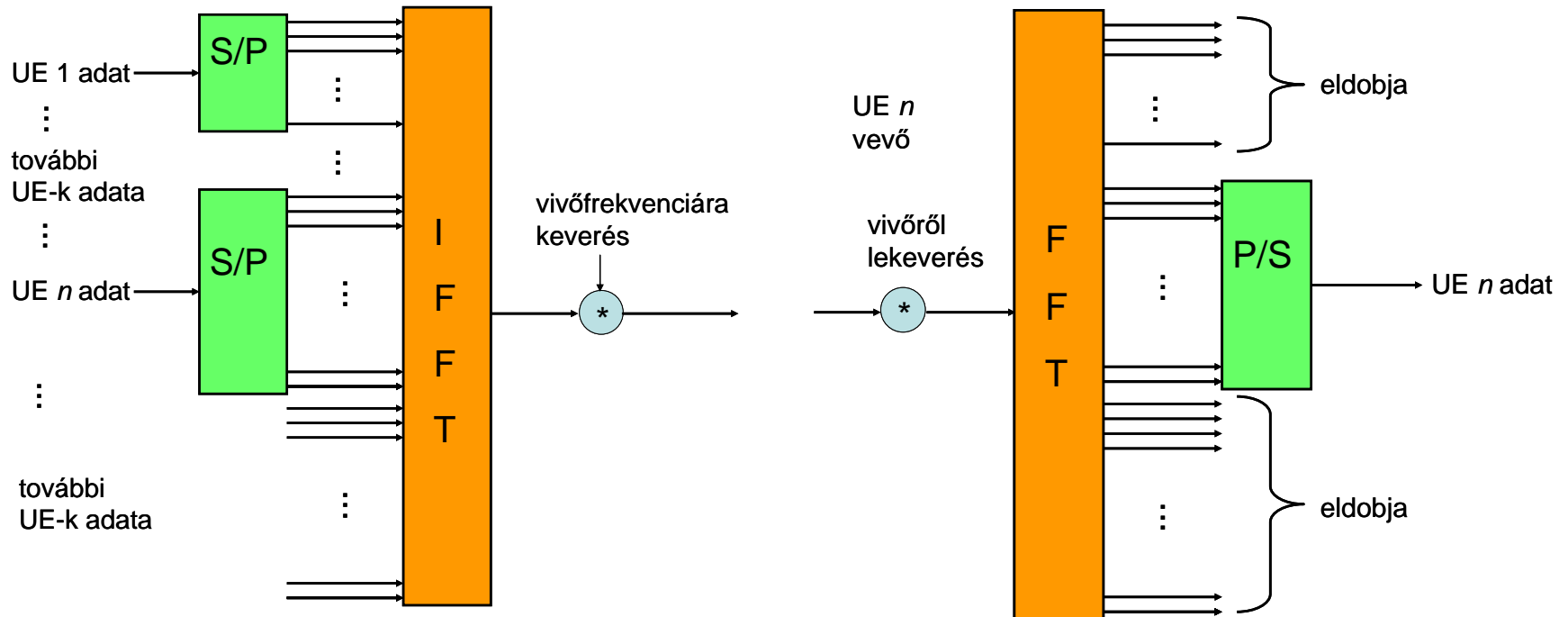
UMTS U-plane, C-plane



Willie W. Lu: Broadband Wireless Mobile: 3G and Beyond

LTE közeghozzáférés

- Downlink esetben: OFDMA – Orthogonal Frequency Division Multiple Access



- Uplink irányban: SC-FDMA (SC – single carrier)
- Mitől nem FDMA? – A sáv szélesség/erőforrások allokációja dinamikusan változtatható.

